

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶		(11) 등록번호	10-0317648
H01L 21 /50		(24) 등록일자	2001년12월03일
(21) 출원번호	10-1998-0034629	(65) 공개번호	특2000-0014967
(22) 출원일자	1998년08월26일	(43) 공개일자	2000년03월 15일
(73) 특허권자	삼성전자 주식회사 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416페어차일드코리아반도체 주식회사 김덕중 경기 부천시 원미구 도당동 82-3		
(72) 발명자	남시백 인천광역시 연수구 동춘동 919 하나2차아파트208동 101호. 김동국 충청남도 천안시 쌍용동 일성3차아파트 307동 1606호		
(74) 대리인	윤동열, 이선희		
심사관 :	송원선		

(54) 절연접착테이프에의하여다이접착되는반도체소자및다이접착방법그리고그장치

요약

본 발명은 절연 접착 테이프에 의하여 다이 접착되는 반도체 소자 및 다이 접착 방법 그리고 그 장치에 관한 것이다. 다이 접착에 절연 접착제가 필요한 경우, 액상 접착제를 사용하는 종래기술은 충분한 절연성을 확보하기 곤란할 뿐만 아니라 접착층 내부의 기포 발생과 같은 신뢰성 문제들을 안고 있었다. 따라서, 본 발명은 이를 해결하기 위하여 절연 접착 테이프(68)를 다이 접착에 사용함으로써 높은 신뢰성뿐만 아니라 우수한 신뢰성을 보장한다. 제 1 다이(64)가 접착된 기판(60)이 공급되면, 절연 접착 테이프(68)가 롤(44)로부터 공급되면서 소정의 크기로 절단된다. 테이프 접착기(52)는 절단된 절연 접착 테이프를 기판 위에 접착시키고, 다시 기판에 접착된 절연 접착 테이프 위로 제 2 다이(72)가 다이 접착기(54)에 의해 접착된다. 약 2500V 이상의 절연내압을 갖는 폴리이미드 계열의 절연 접착 테이프가 바람직하게 사용될 수 있으며, 테이프 접착 및 다이 접착에는 150~500℃의 열과 100~600gf/mm²의 압력이 동반된다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 반도체 소자의 한 예를 나타내는 단면도이다.

도 2는 절연 접착 테이프에 의하여 다이 접착되는 본 발명에 따른 반도체 소자의 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 다이 접착 방법의 실시예를 나타내는 공정 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 다이 접착 장치의 실시예를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 5a 내지 도 5d는 절연 접착 테이프를 절단하여 기판에 접착하는 과정을 단계별로 보여주는 단면도이다.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

10, 20: 반도체 소자 11, 21: 기판(또는 리드 프레임)

12, 22: 전도성 접착제 13, 23: 제 1 다이

15: 절연 박편 17, 25: 제 2 다이

24: 절연 접착 테이프 40: 다이 접착 장치

42: 기판 적재함 44: 릴

46: 롤러 48: 테이프 절단기

50: 테이프 흡착기 52: 테이프 접착기

54: 다이 접착기 56: 웨이퍼 테이블

58: 재압착기 60: 리드 프레임

62: 전도성 접착제 64: 제 1 다이

66: 접착 영역 68: 절연 접착 테이프

70: 웨이퍼 72: 제 2 다이

74: 테이프 공급부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 소자 및 그의 제조 방법과 제조 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 특정 반도체 다이가 절연 접착 테이프에 의하여 기판에 다이 접착되는 반도체 소자 및 그 다이 접착 방법과 장치에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 소자의 제조에 있어서 다이 접착 공정이란 반도체 다이(die)를 리드 프레임(lead frame) 또는 인쇄회로기판과 같은 기판에 접착하는 단계를 말한다. 종래의 다이 접착 공정에 흔히 사용되는 접착 수단으로는 은-에폭시(Ag-epoxy)나 은-글래스(Ag-glass) 또는 솔더(solder)와 같은 도전성의 액상 접착제가 있다. 이 액상 접착제를 리드 프레임

과 같은 기판 위에 일정량 떨어뜨리고, 그 위에 반도체 다이를 얹어 놓고 내려 누르는 방식이 통상적인 다이 접착 방법이다.

그런데, 반도체 제품의 특성상 다이 접착에 절연 접착제를 사용해야 하는 경우가 있다. 예를 들어, 2개 이상의 다이를 1개의 기판에 접착하는 경우, 각각의 다이간 전기적 절연을 위해서는 특정 다이에 절연 접착제를 사용해야 한다. 그러나, 절연 접착제로서 통상적인 액상 접착제를 사용하기에는 여러가지 제약이 따른다. 액상 접착제는 다이 접착시 다이를 내려 누르는 힘에 의하여 옆으로 퍼지기 때문에 접착층의 두께가 얇게 형성될 수밖에 없다. 따라서, 높은 절연성을 요구하는 제품에는 사용할 수 없다. 액상 접착제의 또 다른 문제점은 접착층 내부에 기포(void)가 생기기 쉽다는 점이다. 잘 알려진 바와 같이, 접착층에 함유된 기포는 접착층간의 박리(delamination) 또는 제품의 깨짐(crack)을 유발하는 치명적인 불량 요인이 된다. 한편, 액상 접착제가 가지고 있는 높은 퍼짐성으로 인하여 접착 영역을 벗어나 접착제가 인가되는 경우도 있다. 이와 같은 불량은 금속선 접속(wire bonding)과 같은 후속 공정에서의 장애 요인으로 작용한다.

한편, 접착제만을 사용했을 경우에는 절연성 확보가 어렵기 때문에 접착제와 더불어 절연 박편(薄片)을 사용하기도 한다. 즉, 세라믹 또는 에폭시(epoxy)와 같은 절연물질을 박편 모양으로 제작하여 접착제 사이에 끼워 넣는 것이다. 그러나, 이와 같은 방법은 충분한 절연성을 확보할 수 있다는 장점이 있는 반면, 원부자재들이 추가적으로 요구되고 그에 따른 제조 공정이 상당히 복잡하다는 단점이 있다. 아울러, 과다한 공정 시간이 소요될 뿐만 아니라 제조 원가의 상승도 불가피하다.

절연 박편을 사용한 반도체 소자(10)의 구조가 도 1에 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 제 1 다이(13)는 도전성 접착제(12)에 의하여 리드 프레임(11)에 접착되는데 반하여, 제 2 다이(17)는 절연 박편(15)에 의하여 전기적으로 리드 프레임(11)과 절연된다. 제 1 다이(13)의 다이 접착은 통상적인 다이 접착 방법을 따른다. 먼저 액상의 접착제(12)를 리드 프레임(11)의 접착 영역에 도포하고 다이(13)를 눌러 붙인 후 경화시킨다. 한편, 제 2 다이(17)의 다이 접착은 다음과 같이 여러 단계들을 거쳐 이루어진다. 먼저, 액상 접착제(14)를 리드 프레임(11)에 도포하고 절연 박편(15)을 눌러 붙인 후 1차 경화시킨다. 이어서, 절연 박편(15) 위에 다시 액상 접착제(16)를 도포하고 제 2 다이(17)를 눌러 붙인 후 2차 경화시킨다. 절연 박편(15)은 별도의 공정에서 제작되어 다이 접착 공정으로 공급되는데, 우선 웨이퍼형의 절연 박편을 제조하고 나서, 웨이퍼에서 개별 다이들을 분리하는 것과 유사하게 절연 박편으로부터 개별 박편(15)들을 분리해낸다.

이와 같이 절연 박편(15)을 다이 접착에 사용하는 종래의 방법은 복잡한 세부 공정들이 수반되고 오랜 시간이 소요되며 제조 원가가 상승한다는 문제점이 있다. 그리고, 절연 박편(15)과 함께 액상 접착제(14, 16)도 여전히 사용되기 때문에 전술한 기포 발생 문제나 높은 퍼짐성으로 인한 문제 등도 여전히 남아 있게 된다. 아울러, 다이 접착 후에는 반드시 액상 접착제를 경화시켜 접착된 다이가 일정 수준의 전단 응력을 갖도록 해야 한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 절연 접착 테이프를 사용하여 다이 접착을 구현함으로써 높은 절연성과 우수한 신뢰성을 동시에 확보하고 제조 원가를 감소시킬 수 있는 반도체 소자를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 절연 접착 테이프를 사용하여 다이 접착을 구현하는 데 있어서 다이 접착 공정에 수반되는 세부 공정들을 단순화하고 소요 시간을 단축시킬 수 있는 다이 접착 방법과 그 장치를 제공하고자 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 전기전도성을 가지는 소정 크기의 기판과, 기판에 도전성 접착제로 접착되는 제 1 다이와, 기판에 절연 접착 테이프로 접착되는 적어도 하나 이상의 제 2 다이를 포함하는 반도체 소자를 제공한다.

특히, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 소자는 폴리이미드 계열의 중심층과 그 중심층의 상하부면에 폴리이미드

계열의 접착층이 각각 형성된 절연 접착 테이프를 포함한다. 상기 중심층은 20~60 μ m의 두께를, 상기 접착층은 10~30 μ m의 두께를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 따른 반도체 소자의 절연 접착 테이프는 약 2500V 이상의 절연내압을 가지는 것이 바람직하다. 리드 프레임을 기판으로 사용하고 트랜지스터 칩과 제어 칩이 각각 제 1, 제 2 다이인 경우에도 본 발명은 바람직하게 적용될 수 있다.

본 발명의 다른 면에 따라 제공되는 반도체 소자의 다이 접착 방법은, 제 1 다이가 도전성 접착제로 접착된 기판을 제공하는 단계와, 절연 접착 테이프를 제공하는 단계와, 제 2 다이를 제공하는 단계와, 절연 접착 테이프를 기판의 접착 영역에 접착하는 단계와, 제 2 다이를 절연 접착 테이프에 접착하는 단계, 및 기판을 배출하는 단계를 포함한다.

특히, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 절연 접착 테이프의 제공 단계는 릴에 절연 접착 테이프를 감는 단계와, 릴로부터 공급되는 절연 접착 테이프를 제 2 다이의 크기에 맞게 절단하는 단계를 포함한다. 그리고, 상기 절연 접착 테이프의 접착 단계는 절연 접착 테이프를 집어서 기판 쪽으로 이동하는 단계와, 절연 접착 테이프를 기판에 눌러 붙이는 단계를 포함한다. 절연 접착 테이프를 접착하는 단계나 제 2 다이를 접착하는 단계는 각각 기판에 150~500℃의 열을 가하거나 절연 접착 테이프 또는 제 2 다이에 100~600gf/mm²의 압력을 가하면서 이루어지는 것이 바람직하다. 본 발명의 다이 접착 방법은 제 2 다이의 접착 단계 후에 제 2 다이를 재압착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 면에 따르면, 제 1 다이가 도전성 접착제로 접착되어 있고 제 2 다이가 접착되기 위한 접착 영역을 포함하는 기판들을 적재하고 있는 기판 적재함; 기판 적재함에 한쪽 끝이 인접하여 형성되며, 기판을 일정 거리만큼씩 반송하는 기판 반송부와; 기판에 제 2 다이를 접착하기 위한 절연 접착 테이프를 공급하는 테이프 공급부와; 테이프 공급부와 기판 반송부 사이에 위치하며, 테이프 공급부로부터 공급되는 절연 접착 테이프를 기판의 접착 영역에 접착시키는 테이프 접착기와; 제 2 다이들을 포함하고 있는 웨이퍼가 제공되는 웨이퍼 테이블; 및 웨이퍼 테이블과 기판 반송부 사이에 위치하며, 웨이퍼 테이블로부터 제 2 다이를 분리하여 기판의 절연 접착 테이프에 접착시키는 다이 접착기를 포함하는 반도체 소자의 다이 접착 장치를 제공한다.

리드 프레임 스트립 매거진이 상기 기판 적재함으로 사용가능하며, 상기 기판 반송부의 다른쪽 끝에 인접하여 형성되며 제 2 다이가 접착된 기판을 수납하는 기판 수납함; 상기 다이 접착기와 상기 기판 수납함 사이에 위치하며 기판에 접착된 제 2 다이를 재압착하기 위한 재압착기가 본 발명의 다이 접착 장치에 더 포함될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 다이 접착 장치의 테이프 공급부는, 절연 접착 테이프가 감겨 있는 릴과, 릴로부터 공급되는 절연 접착 테이프를 제 2 다이의 크기에 맞게 절단하는 테이프 절단기와, 릴로부터 테이프 절단기 쪽으로 절연 접착 테이프를 공급하는 롤러와, 테이프 절단기에 의하여 절단되는 절연 접착 테이프를 하부에서 흡착하여 고정하기 위한 테이프 흡착기를 포함한다.

테이프 접착기는 절연 접착 테이프의 상부면을 진공으로 흡착하여 기판 위로 이송시키고, 기판의 접착 영역에 절연 접착 테이프를 압착시킨다. 한편, 다이 접착기는 제 2 다이들을 포함하고 있는 웨이퍼로부터 제 2 다이의 상부면을 진공으로 흡착하여 기판 위로 이송시키고, 기판에 접착된 절연 접착 테이프에 제 2 다이를 압착시킨다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면을 통틀어 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.

도 2는 절연 접착 테이프에 의하여 다이 접착되는 본 발명에 따른 반도체 소자(20)의 실시예를 나타내는 단면도이다. 도 2에 도시된 반도체 소자(20)는 파워 스위칭(power switching) 소자로서, 리드 프레임(21)을 기판으로 사용하며, 리드 프레임(21)에 접착된 두 개의 반도체 다이(23, 25)를 포함한다. 두 개의 다이(23, 25)는 동일한 리드 프레임(21)의 서로 다른 접착 영역에 각각 접착된다. 제 1 다이(23)는 모스형 전계효과 트랜지스터(MOSFET)와 같은 트랜지스터 칩이며, 제 2 다이(25)는 제어 칩이다. 다이 접착 후, 리드 프레임(21)과 각각의 다이(23, 25)는 금속선으로 접속되며, 에폭시 계열의 플라스틱 수지 등으로 밀봉된다. 그러나, 다이 접착 후에 형성되는 금속선과 밀봉 수지 등은 본 발명과 직접적인 관련이 없으며 또한 주지의 사항이기 때문에, 본 명세서 및 도면에 개시하지 않는다.

리드 프레임(21)은 전기전도성 및 열전도성이 우수한 구리 또는 철과 같은 금속으로 이루어지며, 트랜지스터 칩의 드레인

(drain)단으로 사용된다. 그러므로, 제 1 다이(23)와 리드 프레임(21)의 접착을 매개하는 접착물질(22)은 전기적으로 전도성을 갖는 접착제이다. 이에 반하여, 제 2 다이(25)는 리드 프레임(21)과 절연되어야 하므로 전기적으로 절연성을 갖는 접착물질(24)을 사용해야 한다. 그런데, 앞서 종래기술에 대한 설명에서 언급했듯이, 액상 접착제를 인가하여 경화시키는 통상적인 방법으로는 도저히 충분한 절연성을 확보할 수 없다.

따라서, 본 발명에 따른 반도체 소자(20)는 높은 절연성을 갖는 절연 접착 테이프(24)를 사용하여 제 2 다이(25)의 다이 접착을 구현한다. 본 실시예의 절연 접착 테이프(24)는 폴리이미드(polyimide) 계열의 중심층(24a)과 그 중심층(24a)의 상하부면에 각각 형성된 폴리이미드 계열의 접착층(24b)으로 이루어진다. 중심층(24a)은 대략 20~60 μ m의 두께를 가지며, 접착층(24b)은 각각 10~30 μ m의 두께를 가진다. 이와 같은 절연 접착 테이프(24)는 약 2500V 이상의 절연내압(dielectric strength, 또는 '절연파괴전압(withstanding voltage)'이라고도 함)을 보장할 수 있다.

본 발명에 따른 반도체 소자(20)에는 3개의 층으로 이루어진 절연 접착 테이프(24)를 사용하는 것이 바람직하지만, 다른 실시예로서 폴리이미드 계열의 접착층 하나만으로 이루어진 절연 접착 테이프도 사용할 수 있다. 이 경우, 절연 접착 테이프, 즉 폴리이미드 접착층의 두께는 10~30 μ m이며, 약 1000V 정도의 절연내압을 갖는다.

절연 접착 테이프(24)의 사용은 비단 높은 절연성을 보장해 줄뿐만 아니라, 우수한 신뢰성도 확보해 준다. 즉, 액상 접착제를 사용함으로써 야기되는 기포 발생 문제나 퍼짐성 불량을 원천적으로 방지할 수 있다. 또한, 절연 접착 테이프(24)는 상온에서 전혀 접착성이 없기 때문에 취급이 용이하고, 접착시에는 열과 압력을 가함으로써 쉽게 접착시킬 수 있다. 아울러, 액상 접착제와 달리 별도의 경화 공정을 거치지 않고도 충분한 전단 응력을 확보할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 반도체 소자는 다이 접착 수단으로서 절연 접착 테이프를 사용한다. 이와 같이 절연 접착 테이프를 사용하여 다이 접착하는 방법과 그에 이용되는 다이 접착 장치에 대하여 지금부터 설명하고자 한다. 단, 도전성 접착제에 의하여 접착되는 제 1 다이는 종래의 경우와 다를 바 없기 때문에, 이하의 설명에서는 제 2 다이의 다이 접착에 국한할 것이다. 도 3은 본 발명에 따른 다이 접착 방법(30)의 실시예를 나타내는 공정 흐름도이고, 도 4는 본 발명에 따른 다이 접착 장치(40)의 실시예를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 3과 도 4를 참조하면, 제 1 다이(64)가 이미 도전성 접착제(62)로 접착되어 있는 리드 프레임(60)이 다이 접착 장치(40)에 제공된다(도 3의 31). 리드 프레임(60)은 보통 스트립(strip) 형태로 공급되며, 매거진(42; magazine)에 적재된 상태이다. 리드 프레임(60) 외에도 인쇄회로기판, 테이프 배선기판 등이 기판으로서 사용가능하며, 각각의 필요에 따라 매거진(42)이 아닌 다른 기판 적재함을 사용할 수 있다. 매거진(42)은 기판 반송부(도시되지 않음)의 한쪽 끝에 인접하여 위치하며, 매거진(42)에 적재된 리드 프레임(60)들은 하나씩 순차적으로 기판 반송부에 공급된다. 기판 반송부는 다이 접착 공정이 진행되는 동안 리드 프레임(60)을 일정 거리만큼씩 반송하여 연속 작업이 이루어질 수 있도록 한다. 도면의 복잡함을 피하기 위해 도 4에는 기판 반송부를 도시하지 않았다. 그러나, 이송 레일과 같이 통상적으로 쓰이는 부재 이송 시스템들이 기판 반송부로서 사용되고, 리드 프레임(60)의 하부에 종방향으로 길게 형성될 것임은 자명하다.

한편, 절연 접착 테이프(68)는 리드 프레임(60)과 별도로 다이 접착 장치(40)에 제공된다(도 3의 32). 일단 리드 프레임(60)이 기판 반송부에 의하여 운반되기 시작하면, 테이프 공급부(74)가 리드 프레임(60)의 접착 영역(66)에 접착될 절연 접착 테이프(68)를 공급한다. 테이프 공급부(74)는 절연 접착 테이프(68)가 감겨 있는 릴(44; reel)과, 릴(44)로부터 공급되는 절연 접착 테이프(68)를 절단하는 테이프 절단기(48)를 포함하고 있다. 그리고, 릴(44)로부터 테이프 절단기(48) 쪽으로 절연 접착 테이프(68)를 공급하는 롤러(46; roller)와, 절단되는 절연 접착 테이프(68)를 하부에서 흡착하여 고정하기 위한 테이프 흡착기(50)를 더 포함한다. 그 밖에 도 5a 내지 도 5d에 도시된 테이프 누름수단(49)이 테이프 공급부(74)에 더 포함될 수 있다.

절연 접착 테이프(68)는 릴(44)에 감긴 상태에서 롤러(46) 사이를 통하여 연속적으로 절단기(48) 쪽으로 공급되며, 절단기(48)는 절연 접착 테이프(68)를 제 2 다이(72)의 크기에 맞게 절단한다. 릴(44)과 절단기(48)의 사용은 효율적이고 연속적인 테이프 공급을 구현하며, 다이 접착 공정 전반의 생산성을 향상시켜 준다. 연속적으로 공급되는 절연 접착 테이프(68)를 절단하는 과정이 도 5a와 도 5b에 도시되어 있다.

도 5a와 도 5b에 도시된 것처럼, 절연 접착 테이프(68)가 소정의 크기만큼 절단기(48) 쪽으로 공급되어 절단될 때, 테이

프 누름수단(49)과 테이프 흡착기(50)가 절단기(48) 전후에서 절연 접착 테이프(68)를 고정하게 된다. 테이프 누름수단(49)은 절연 접착 테이프(68)의 상하부면을 동시에 눌러 절연 접착 테이프(68)를 고정하며, 테이프 흡착기(50)는 진공으로 절연 접착 테이프(68)의 하부면을 흡착하여 고정한다. 도면부호 51은 진공을 인가하는, 즉 공기를 흡입하는 진공구멍을 나타낸다. 절연 접착 테이프(68)가 절단기(48) 쪽으로 공급되는 길이를 조절하거나 절단기(48)의 위치를 변경함으로써 절단되는 절연 접착 테이프(68)의 크기를 조절할 수 있으며, 절연 접착 테이프(68)의 폭에 따라 릴(44)의 폭도 가변이 가능하다.

절연 접착 테이프(68)가 소정의 크기로 절단되면, 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이, 테이프 접착기(52)가 절단된 절연 접착 테이프(68)를 리드 프레임(60)에 접착시킨다(도 3의 33). 테이프 접착기(52)는 테이프 공급부(74)의 흡착기(50)와 기판 반송부 사이에 위치하며, 테이프 흡착기(50)와 기판 반송부 상에 위치한 리드 프레임(60) 사이를 왕복한다. 도 5c에 도시된 바와 같이, 테이프 접착기(52)는 흡착기(50)에 고정되어 있는 절연 접착 테이프(68)를 집어 리드 프레임 쪽으로 가져가며, 도 5d에 도시된 바와 같이, 리드 프레임(60)의 접착 영역(도 4의 66)에 절연 접착 테이프(68)를 눌러 붙인다. 테이프 접착기(52)는 테이프 흡착기(50)와 마찬가지로 진공에 의하여 절연 접착 테이프(68)를 흡착한다. 테이프 접착기(52)는 흡착기(50)에 고정되어 있는 절연 접착 테이프(68)의 상부로 접근하면서 진공구멍(53)을 통하여 진공을 인가한다. 동시에, 흡착기(50)의 진공구멍(51)을 통한 공기 흡입은 중단된다. 따라서, 절연 접착 테이프(68)는 흡착기(50)로부터 접착기(52)로 옮겨지면서 흡착된다.

전술했듯이, 본 발명에 사용되는 절연 접착 테이프(68)는 열과 압력에 의하여 접착성을 가지게 된다. 열은 기판 반송부를 통하여 리드 프레임(60)에 가해지며, 압력은 테이프 접착기(52)가 직접 절연 접착 테이프(68)에 가한다. 리드 프레임에 가해지는 열은 대략 150~500℃이며, 절연 접착 테이프에 가해지는 압력은 약 100~600gf/mm²이다.

제 2 다이(72)는 웨이퍼(70) 상태로 다이 접착 장치(40)에 제공된다(도 3의 34). 웨이퍼(70)는 개별 다이들로 분리된 제 2 다이(72)들을 포함하고 있으며 웨이퍼 테이블(56)에 놓여진다. 웨이퍼(70) 상태로 제 2 다이(72)가 제공되면, 다이 접착기(54)가 제 2 다이(72)를 리드 프레임(60) 상의 절연 접착 테이프(68)에 접착시킨다(도 3의 35). 다이 접착기(54)는 전술한 테이프 접착기(52)와 유사한 구조와 작용을 가지며, 웨이퍼 테이블(56)과 기판 반송부 사이에 위치하여 양쪽 사이를 왕복 이동한다. 다이 접착기(54)는 웨이퍼(70)에 포함되어 있는 제 2 다이(72)를 진공으로 흡착하여 웨이퍼(70)로부터 분리시키며, 리드 프레임(60) 위로 가져가서 절연 접착 테이프(68) 위에 압착시킨다. 제 2 다이(72)의 다이 접착에는 테이프 접착기와 마찬가지로 열과 압력이 동반된다.

본 발명의 다이 접착 방법(도 3의 30)은 제 2 다이의 접착 단계(35) 후에 다이 재압착 단계(36)를 더 포함할 수 있다. 제 2 다이의 재압착(36)은 다이 접착 후 접착의 확실성을 부여하기 위한 것이며, 반드시 필요한 것은 아니다. 재압착기(58)는 기판 반송부의 상부에 위치하여 다이(72)의 상부면을 내려 누른다.

다이 접착이 모두 완료되면 리드 프레임(60)은 기판 반송부로부터 배출되며, 기판 반송부의 끝부분(즉, 기판 적재함(42)의 반대쪽)에는 배출되는 리드 프레임을 수납하기 위한 기판 수납함(도시되지 않음)이 위치한다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 반도체 소자는 절연이 필요한 다이 접착에 절연 접착 테이프를 사용하기 때문에, 높은 절연성과 우수한 신뢰성을 동시에 보장할 수 있다. 즉, 절연 접착 테이프는 약 2500V 이상의 높은 절연내압을 보장하며, 액상 접착제를 사용함으로써 야기되던 접착제 내부의 기포 발생 문제, 그에 따른 층간 박리 또는 깨짐 불량, 접착제의 퍼짐성 불량과 같은 종래의 신뢰성 문제들을 원천적으로 방지할 수 있다. 또한, 절연 접착 테이프는 상온에서 전혀 접착성이 없기 때문에 취급이 용이하며, 경화 공정을 거치지 않고도 충분한 전단 응력을 확보할 수 있는 장점이 있다.

아울러, 절연 접착 테이프를 사용하는 본 발명의 다이 접착 방법은 액상 접착제와 더불어 절연 박편을 사용하는 종래의 다이 접착 방법에 비하여 훨씬 공정이 간단해진다. 따라서, 다이 접착에 소요되는 공정 시간이 훨씬 단축되고 제조 원가의 상승을 피할 수 있다. 더구나, 절연 박편같이 추가적으로 요구되는 원부자재도 없으며, 다이 접착 장치의 개수 또는

크기에서 종래의 장치에 비해 이점이 있다.

본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 일반적이고 서술적인 의미에서 사용되었으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 본 발명의 범위는 다음의 특허청구범위에 나타난다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 전기전도성을 가지는 소정 크기의 기판과, 상기 기판에 도전성 접착제로 접착되는 제 1 다이와, 상기 기판에 절연 접착 테이프로 접착되는 적어도 하나 이상의 제 2 다이를 포함하는 반도체 소자.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프는 폴리이미드 계열의 중심층과, 상기 중심층의 상하부면에 각각 형성된 폴리이미드 계열의 접착층을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자.

청구항 3. 제 2 항에 있어서, 상기 중심층은 20~60 μ m의 두께를 가지며, 상기 접착층은 10~30 μ m의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자.

청구항 4. 제 1 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프는 약 2500V 이상의 절연내압을 가지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자.

청구항 5. 제 1 항에 있어서, 상기 기판은 리드 프레임이고, 상기 제 1 다이는 트랜지스터 칩이며, 상기 제 2 다이는 제어 칩인 것을 특징으로 하는 반도체 소자.

청구항 6. 제 1 다이가 도전성 접착제로 접착된 기판을 제공하는 단계와;

절연 접착 테이프를 제공하는 단계와;

상기 절연 접착 테이프를 상기 기판의 접착 영역에 접착하는 단계와;

제 2 다이를 제공하는 단계와;

상기 제 2 다이를 상기 절연 접착 테이프에 접착하는 단계; 및

상기 기판을 배출하는 단계를 포함하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 7. 제 6 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프의 제공 단계는 릴에 절연 접착 테이프를 감는 단계와, 상기 릴로부터 공급되는 절연 접착 테이프를 제 2 다이의 크기에 맞게 절단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 8. 제 6 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프의 접착 단계는 상기 절연 접착 테이프를 집어서 기판 쪽으로 이동하는 단계와, 상기 절연 접착 테이프를 기판에 눌러 붙이는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 9. 제 6 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프의 접착 단계는 상기 기판에 150~500℃의 열을 가하면서 이루어

지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 10. 제 6 항에 있어서, 상기 절연 접착 테이프의 접착 단계는 상기 절연 접착 테이프에 100~600gf/mm²의 압력을 가하면서 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 11. 제 6 항에 있어서, 상기 제 2 다이의 접착 단계는 상기 기판에 150~500℃의 열을 가하면서 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 12. 제 6 항에 있어서, 상기 제 2 다이의 접착 단계는 상기 제 2 다이에 100~600gf/mm²의 압력을 가하면서 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 13. 제 6 항에 있어서, 상기 제 2 다이의 접착 단계 후에 상기 제 2 다이를 재압착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 방법.

청구항 14. 제 1 다이가 도전성 접착제로 접착되어 있고 제 2 다이가 접착될 접착 영역을 포함하는 기판들을 적재하고 있는 기판 적재함과;

상기 기판 적재함에 한쪽 끝이 인접하여 형성되며, 상기 기판을 일정 거리만큼씩 반송하는 기판 반송부와;

상기 기판에 제 2 다이를 접착하기 위한 절연 접착 테이프를 공급하는 테이프 공급부와;

상기 테이프 공급부와 상기 기판 반송부 사이에 위치하며, 상기 테이프 공급부로부터 공급되는 상기 절연 접착 테이프를 상기 기판의 접착 영역에 접착시키는 테이프 접착기와;

상기 제 2 다이들을 포함하고 있는 웨이퍼가 제공되는 웨이퍼 테이블; 및

상기 웨이퍼 테이블과 상기 기판 반송부 사이에 위치하며, 상기 웨이퍼 테이블로부터 상기 제 2 다이를 분리하여 상기 기판의 절연 접착 테이프에 접착시키는 다이 접착기를 포함하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 15. 제 14 항에 있어서, 상기 기판 적재함은 리드 프레임 스트립 매거진인 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 16. 제 14 항에 있어서, 상기 테이프 공급부는 상기 절연 접착 테이프가 감겨 있는 릴을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 17. 제 16 항에 있어서, 상기 릴은 상기 절연 접착 테이프의 폭에 따라 가변이 가능한 것임을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 18. 제 16 항에 있어서, 상기 테이프 공급부는 상기 릴로부터 공급되는 절연 접착 테이프를 상기 제 2 다이의 크기에 맞게 절단하는 테이프 절단기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 19. 제 18 항에 있어서, 상기 테이프 공급부는 상기 릴로부터 상기 테이프 절단기 쪽으로 상기 절연 접착 테이프를 공급하는 롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 20. 제 18 항에 있어서, 상기 테이프 공급부는 상기 테이프 절단기에 의하여 절단되는 상기 절연 접착 테이프를 하부에서 흡착하여 고정하기 위한 테이프 흡착기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 21. 제 14 항에 있어서, 상기 테이프 접착기는 상기 절연 접착 테이프의 상부면을 진공으로 흡착하여 기판 위로 이송시키고 상기 기판의 접착 영역에 압착시키는 것임을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

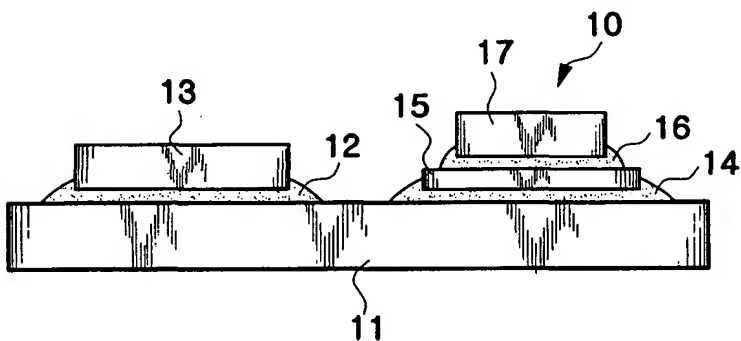
청구항 22. 제 14 항에 있어서, 상기 다이 접착기는 상기 제 2 다이의 상부면을 진공으로 흡착하여 기판 위로 이송시키고 상기 기판에 접착된 절연 접착 테이프에 압착시키는 것임을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

청구항 23. 제 14 항에 있어서, 상기 기판 반송부의 다른쪽 끝에 인접하여 형성되며, 상기 제 2 다이가 접착된 기판을 수납하는 기판 수납함을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

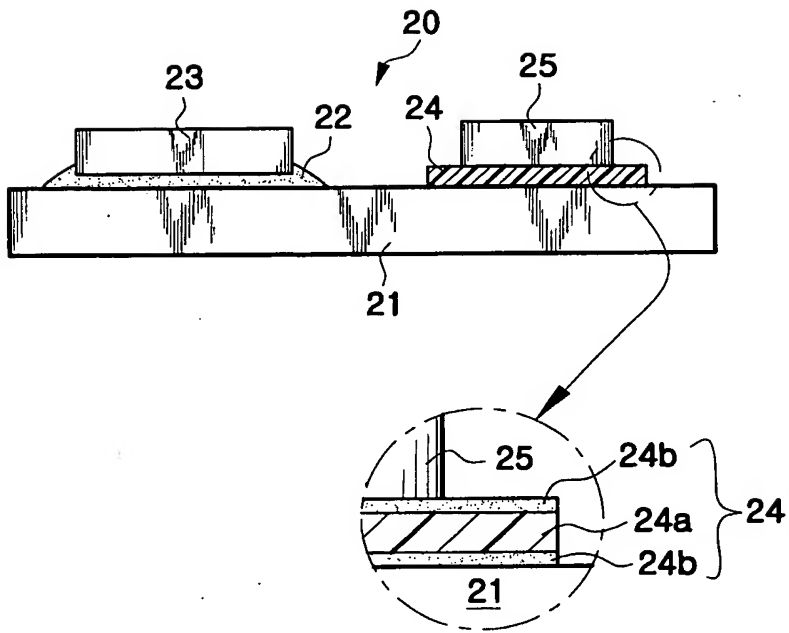
청구항 24. 제 23 항에 있어서, 상기 다이 접착기와 상기 기판 수납함 사이에 위치하며, 기판에 접착된 상기 제 2 다이를 재압착하기 위한 재압착기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 다이 접착 장치.

도면

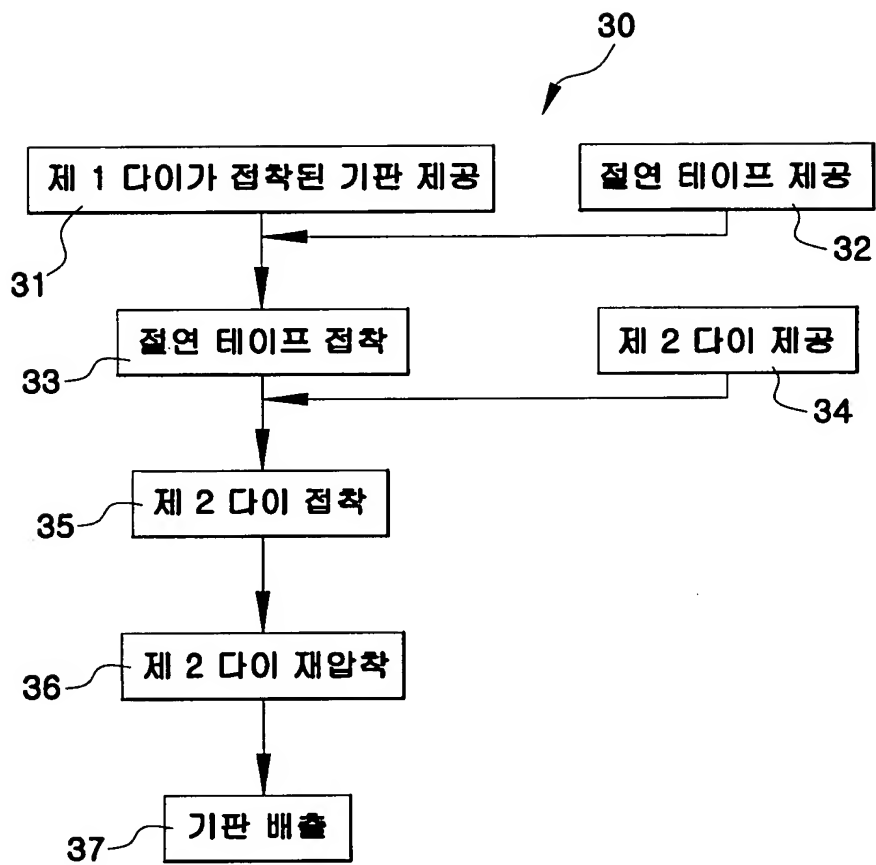
도면1



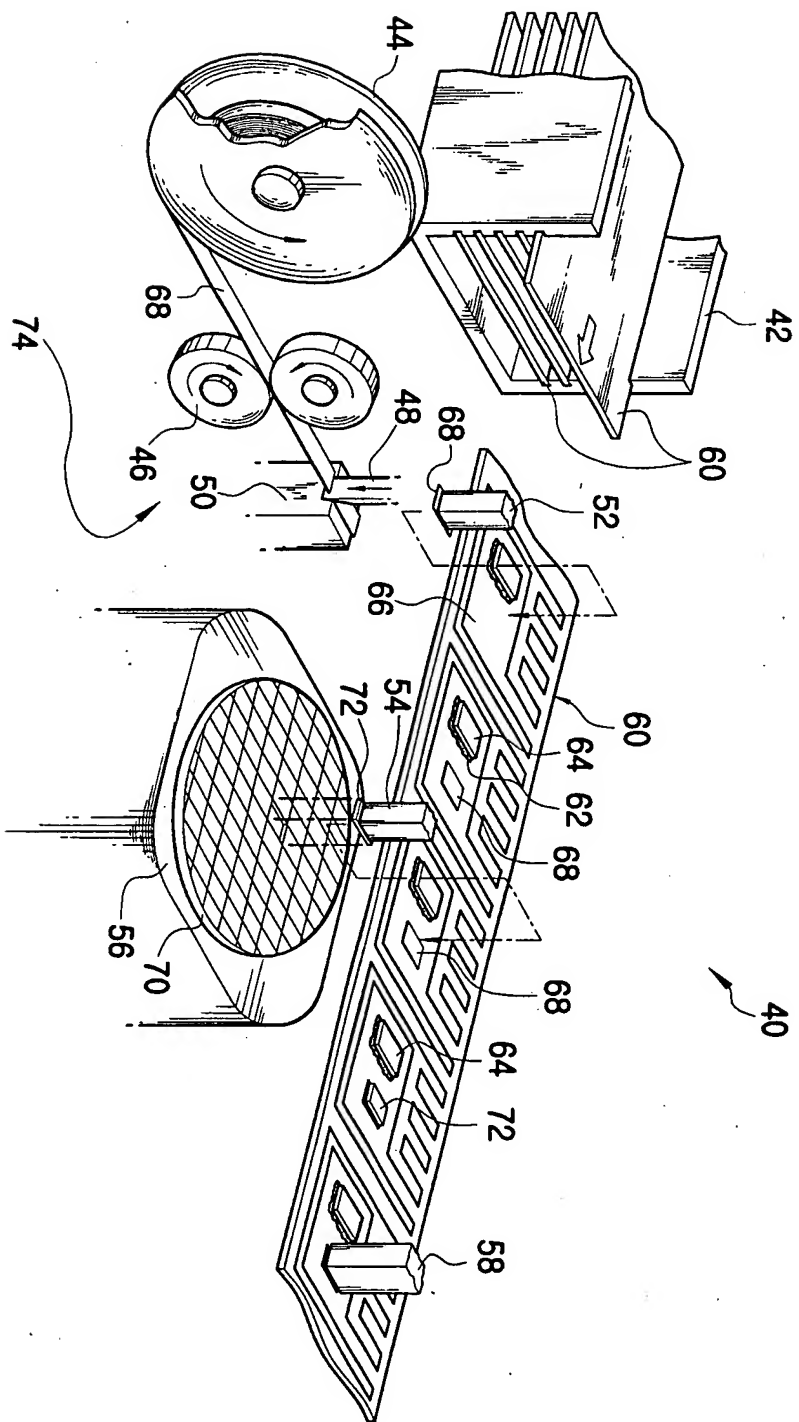
도면2



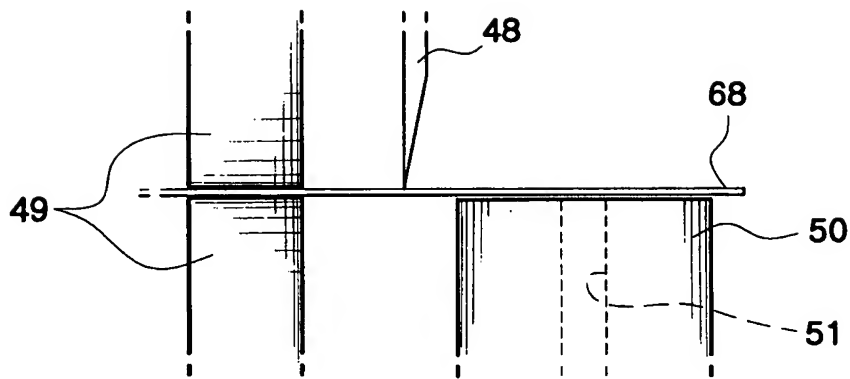
도면3



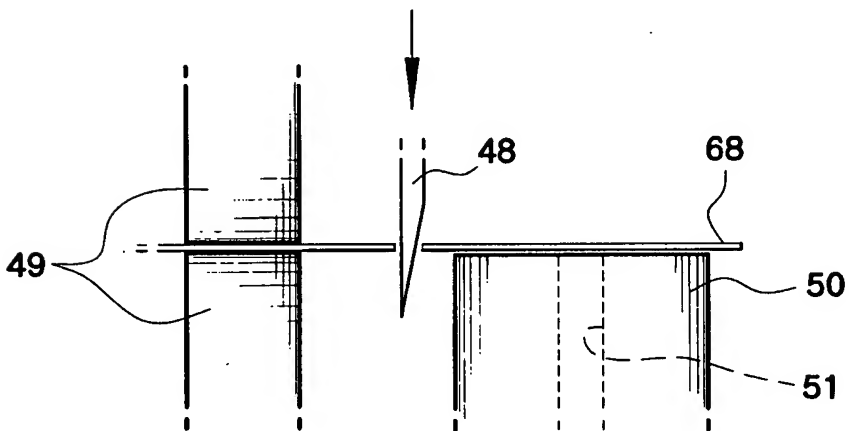
도면4



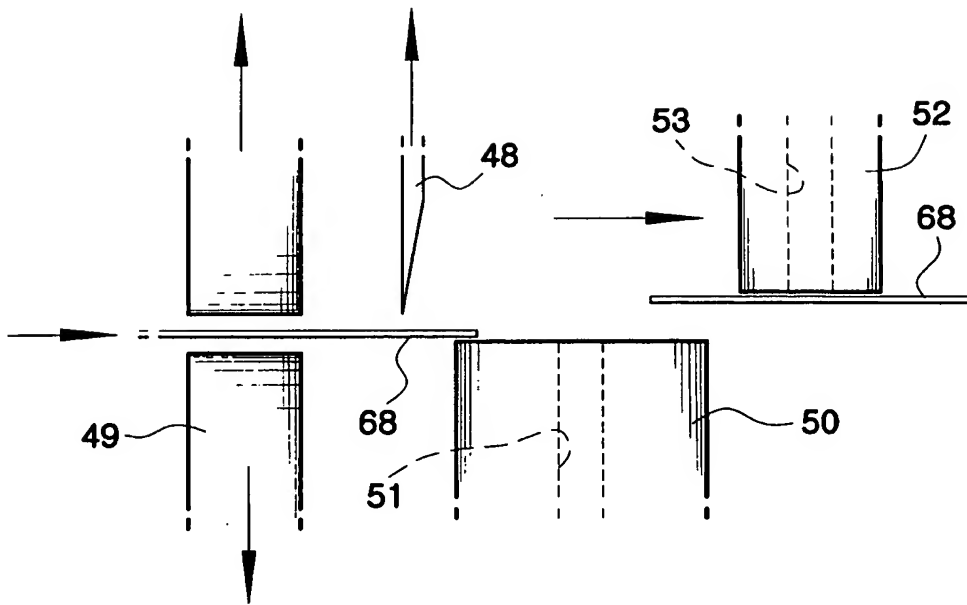
도면5a



도면5b



도면5c



도면5d

